

УДК 340.62:616-091.1

**О. М. Гуров**, завідувач кафедри судово-медичної експертизи Харківської медичної академії післядипломної освіти, доктор медичних наук, професор,

**І. М. Козаченко**, доцент кафедри судово-медичної експертизи Харківської медичної академії післядипломної освіти, кандидат медичних наук,

**С. В. Куценко**, доцент кафедри судово-медичної експертизи Харківської медичної академії післядипломної освіти, кандидат медичних наук,

**Д. Б. Гладких**, асистент кафедри судово-медичної експертизи Харківської медичної академії післядипломної освіти,

**В. В. Щербак**, асистент кафедри судово-медичної експертизи Харківської медичної академії післядипломної освіти

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ СУПРАВІТАЛЬНОЇ РЕАКЦІЇ ЗІНИЦЬ НА ДІЮ ПІЛОКАРПІНУ

*Проаналізовано результати досліджень суправітальної зіничної реакції на введення в передню камеру ока 1 % розчину пілокарпіну з метою встановлення давності настання смерті порівняно з даними раніше опублікованих наукових праць.*

*Ключові слова: давність настання смерті, суправітальна реакція, пілокарпін.*

Однією із суправітальних реакцій, використання якої запроваджено в судово-медичній експертизі з метою встановлення давності настання смерті, є реагування гладких м'язів райдужної оболонки очей на хімічне подразнення з наочною зміною розміру зіниці – так звана зінична реакція<sup>1</sup>. Як

<sup>1</sup> Див. Судебная медицина: Руководство для врачей / под ред. А. А. Матышева. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Гиппократ, 1998. — 544 с.; Завальнюк А. Х. Судова медицина : курс лекцій / А. Х. Завальнюк. — 2-ге вид., переробл. і допов. — Тернопіль : ТДМУ, 2006. — 672 с.; Белов А. П. Реакция зрачков на введение в переднюю камеру глаза растворов атропина и пилокарпина как средство установления давности смерти / А. П. Белов // Суд.-мед. эксперт. — 1964. — № 1. — С. 16–18; Хижнякова К. И. Возможности судебно-медицинской экспертизы при определении времени наступления смерти / К. И. Хижнякова. — М. : ЦОЛИУВ. 1973. — Ч. 1. — 43 с.

подразник використовуються різноманітні препарати, здатні справляти вплив на гладкі м'язи райдужної оболонки очей. Нами досліджено вплив 1 % розчину пілокарпіну. Цей препарат належить до М-холіноміметиків, які викликають звуження зіниці. Для дослідження реакції запропоновано два способи введення препарату: закапування в кон'юнктивальний мішок або введення розчину безпосередньо в передню камеру ока за допомогою шприца.

Спосіб уведення препарату шляхом закапування в кон'юнктивальний мішок не набув широкого використання. Одним з останніх досліджень, присвячених цьому способу введення, є наукова праця А. Вебера із співавт. (2005)<sup>1</sup>. Науковці дослідили зіничну реакцію на крапельне введення очних крапель 4 % розчину пілокарпіну. Реакція оцінювалася за такою спрощеною градацією: добра, середня, негативна. Отримано такі результати: у строк до 4 год після настання смерті спостерігалася реакція, котру дослідники оцінили як «добра»; у строк від 4 до 8 год після смерті – «середня»; після 8 до 12 год реакція була оцінена як «негативна».

Більш поширеним є спосіб введення розчину препарату безпосередньо в передню камеру ока за допомогою шприца. Пріоритет щодо введення розчину пілокарпіну в передню камеру ока трупа людини, належить А. В. Русякову (1925 р.)<sup>2</sup>. Він рекомендував використовувати реакцію зіниці як показник тонусу вегетативної нервової системи в агональному періоді та після настання смерті. Звуження зіниці спостерігалось протягом 24 год після смерті. Автор визначив дві фази дії препарату: перша починалася через 5–15 с після ін'єкції та характеризувалася звуженням зіниці на 2–3 мм протягом 15–30 с; друга полягала у зворотному русі зіниці та спостерігалася протягом декількох хвилин, доки діаметр зіниці не повертався до свого первісного розміру.

Метою дослідження А. П. Белова (1964 р.) було визначення часу, коли зінична реакція на введення пілокарпіну в передню камеру ока трупа людини припиняється, та чи можливо використовувати її як критерій установлення часу настання смерті. Не більш 2–3 крапель розчину повільно вводилося шприцом з тонкою голкою в передню камеру ока. Швидке звуження зіниці протягом декількох секунд після введення препарату спостерігалось, якщо давність настання смерті становила до 24 год. У строк 24–27 год після смерті реакція відмічалася лише в поодиноких випадках. Розмір зіниці після звуження був різний, максимум звуження спостерігався протягом 1,5 хв.

---

<sup>1</sup> Див.: *Behera A. Eye is the Spy of Forensic Medicine / A. Behera, S. Das, G. S. Das // Medico-Legal Update. — 2005. — Vol. 5. — No. 2 [Електронний ресурс] — Режим доступу : <http://www.indmedica.com/journals.php?journalid=9&issueid=68&articleid=863&action=article>. — 20.11.13.*

<sup>2</sup> Див.: *Евгеньев-Тиш Е. М. Установление давности смерти в судебно-медицинской практике / Е. М. Евгеньев-Тиш. — Казань : Изд-во Казанск. мед. ин-та, 1963. — 182 с; Большая медицинская энциклопедия : в 35 т. / [под ред. Н. А. Семашко]. — М. : ОГИЗ РСФСР, 1928. — Т. 28. — С. 104–105; Михайличенко Ю. П. Судебно-медицинское и клиническое значение неравенства зрачков / Ю. П. Михайличенко. — Ставрополь : Изд-во «Ставрополь», 1979. — 135 с.*

У подальшому через різні проміжки часу від 1,5 до 5 год відбувалося розширення зіниці, але не завжди до початкового розміру<sup>1</sup>.

Зіничну реакцію на дію 1 % розчину пілокарпіну досліджувала також К. І. Хижнякова. Пілокарпін вводився в передню камеру ока в об'ємі приблизно 0,2 см<sup>3</sup>. Одразу після введення відмічалось незначне (протягом 2–3 с) розширення зіниці, імовірно внаслідок подразнення, потім вона звужувалася. Реакція зіниці відмічалась у перші 24–36 год після настання смерті. Динаміка зіничної реакції залежно від давності настання смерті була такою: до 5 год після настання смерті зіниця звужувалася швидко, протягом 3–5 с; при давності настання смерті до 10–14 год – протягом 6–15 с; у строк до 24 год після настання смерті – протягом 20–30 с; при давності смерті більш 24 год звуження зіниці тривало 1–2 хв<sup>2</sup>. У 1986 р. було видано інформаційного листа № 684 від 08.04.1986 щодо визначення давності настання смерті, мета якого – сприяння уніфікації системи дослідження, реєстрації та оцінювання трупних явищ на місці виявлення трупа та в морзі при вирішенні питання давності настання смерті. Серед суправітальних реакцій регламентовано проведення фармакологічної проби, а саме: дослідження зіничної реакції на дію пілокарпіну за методикою К. І. Хижнякової. Цю методику викладено також у посібниках для оперативно-розшукових і слідчих працівників<sup>3</sup> і запропоновано до використання вітчизняними судовими медиками<sup>4</sup>.

Отже, ретроспектива досліджень зіничної реакції дає підстави вважати, що тільки методика К. І. Хижнякової відображена в судово-медичній літературі, присвяченій огляду місця події<sup>5</sup>. У той самий час дослідження А. П. Белова згадуються лише мимохідь та взагалі. З огляду на зазначені відмінності метою дослідження й було вивчення особливостей перебігу зіничної реакції на дію 1 % розчину пілокарпіну за результатами власного експерименту порівняно з літературними даними.

Для експериментального дослідження обрано два вітчизняні лікарські препарати, зареєстровані в Державному реєстрі лікарських засобів України<sup>6</sup>: розчини пілокарпіну гідрохлориду (краплі очні, 10 мг/мл у флаконі) та пілокарпіну (краплі очні, 10 мг/мл у флаконі). Обидва препарати мають одна-

<sup>1</sup> Див.: Белов А. П. Указ. праця.

<sup>2</sup> Див.: Хижнякова К. И. Указ. праця.

<sup>3</sup> Див.: Локтев В. Е. Определение давности наступления смерти на месте происшествия (пособие для оперативно-розыскных и следственных работников) / В. Е. Локтев, Б. А. Федосюткин. — М.: УНПЦ ЮрИнфоР, 1992. — 32 с.

<sup>4</sup> Див.: Первинний огляд трупа на місці виявлення: навч.-метод. посібник / [В. Т. Бачинский, О. Ф. Кулик, І. Г. Савка, О. Я. Ванчуляк]. — Чернівці: БДМУ, 2010. — 212 с.

<sup>5</sup> Див.: Туманов Э. В. Судебно-медицинская танатология / Э. В. Туманов, Е. М. Кильдюшов, З. Ю. Соколова. — М.: НПИЦ «ЮрИнфоЗдрав», 2011. — 172 с.

<sup>6</sup> Див.: Державний реєстр лікарських засобів України / сайт Державного експертного центру Міністерства охорони здоров'я України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.drlz.kiev.ua/ibp/ddsite.nsf/all/index?opendocument>. — 06.10.2013.

кову концентрацію діючої речовини – 1 %. Дослідження проводилося шляхом введення 0,1 мл розчину препарату в передню камеру ока за допомогою інсулінового шприцу з інтегрованою голкою. Усього було проведено 75 досліджень на 65 трупах осіб з відомим часом настання смерті. Інтервал постмортального періоду складав від 2 до 24 год. Після настання смерті температура навколишнього середовища, у якій перебували трупи до проведення дослідження зіничної реакції, складала від +15 до +22 °С. Трупи перебували в горизонтальному положенні, обличчям догори. Для обґрунтування досліджуваних закономірностей і аналізування отриманих результатів використовувалися адекватні математико-статистичні методи дослідження.

По-перше, було досліджено випадки негативної зіничної реакції при введенні пілокарпіну та проведено відповідний математико-статистичний аналіз. Перші випадки негативної зіничної реакції спостерігалися вже після 4 год з часу настання смерті, у подальшому кількість негативних реакцій збільшувалась і після 18 год з часу настання смерті «позитивних» реакцій не відмічалось. Ймовірність негативної зіничної реакції встановлено за допомогою бінарної логістичної регресії, яка визначає ймовірність того, що подія (наявність зіничної реакції або ж її відсутність) настане для конкретного часу випробування дії пілокарпіну. Завдяки опрацюванню одержаних даних встановлено, що ймовірність негативної зіничної реакції на дію пілокарпіну може обчислюватися за формулою

$$P(T) = \frac{1}{1 + e^{3,833 - 0,353 \times T}},$$

де  $P(T)$  – ймовірність негативної реакції;  $T$  – мінімальний час із настання смерті;  $e$  – 2,718281828 (ірраціональна константа).

З побудованої моделі випливає, що у разі, коли з моменту смерті пройшло більше 19 год, ймовірність негативної зіничної реакції перевищує 0,95. Отже, якщо зінична реакція спостерігається, то можна вважати, що ймовірний час настання смерті становить менше 19 год (ймовірність помилки не перевищує 0,05). У разі, якщо з часу настання смерті минуло менше 4 год, ймовірність негативної зіничної реакції не перевищує 0,05. Таким чином, якщо зінична реакція не спостерігається, то можна вважати, що ймовірний час настання смерті становить не менше 4 год (ймовірність помилки не перевищує 0,05).

По-друге, ретельно проаналізовано дані, одержані в експерименті, який доводить, що ймовірний час настання смерті залежить від часу початку зіничної реакції. Зі збільшенням часу настання смерті відбувається уповільнення початку звуження зіниці. Ця динаміка найбільш наочно спостерігається протягом перших 4–5 год, причому в перші 2–4 год може відбуватися реакція майже миттєво «на голці» або протягом 5 с після введення лікарського засобу. Близьче до 5 год та після неї час появи реакції уповільнюється до 10–15 с. У подальшому, після 5 до 16 год спостерігається майже плато з незначним коливанням часу початку реакції від 10–15 до 20 с, причому в бік як збільшення, так і зменшення її. Отже, якщо час реакції невеликий, то з моменту настання смерті минув незначний строк, тобто у випадку достатньо швидко-

го початку зіничної реакції є тісний кореляційний зв'язок між часом початку реакції й давністю настання смерті. Зв'язок між часом з моменту смерті та часом початку зіничної реакції за умов що цей час не перевищує 10–15 с (знаходиться в діапазоні  $0 \leq Tr \leq 15$  с), може бути описаний лінійною регресією:

$$T = 2,616 + 0,241 \times Tr ,$$

де  $T$  – час з настання смерті;  $Tr$  – час початку реакції.

З регресійної моделі випливає, що початку зіничної реакції в 10 с відповідає час настання смерті приблизно 5 год. Проте слід ураховувати довірчі інтервали для параметрів регресії. Відповідно до рівня значущості 0,05 час з настання смерті не перевищує 6 год 30 хв, якщо час початку зіничної реакції не перевищує 10 с. При тому самому рівні значущості при початку реакції через 10–15 с час настання смерті становить більше 3 год, але менше 8 год.

Якщо час початку зіничної реакції перевищує 10–15 с (знаходиться в діапазоні  $Tr \geq 10$  с), він також може бути описаний лінійною регресією:

$$T = -0,135 + 0,412 \times Tr .$$

З регресійної моделі випливає, що часу початку зіничної реакції в 15 с відповідає час настання смерті приблизно 6 год 30 хв. Відповідно до рівня значущості 0,05 час з настання смерті перевищує 4 год, якщо час початку зіничної реакції становить більше 15 с.

Отже, з огляду на отримані результати, алгоритм оцінювання суправітальної реакції зіниць на дію 1 % розчину пілокарпіну (при рівні значущості 0,05) є таким:

а) реакція спостерігається – імовірний час настання смерті становить менше 19 год:

1) час початку реакції відмічається «на голці» або протягом до 10 с – імовірний час настання смерті менше 6,5 год;

2) час початку реакції складає 10–15 с – імовірний час настання смерті більше 3 год, але менше 8 год;

3) час початку реакції більше 15 с – імовірний час настання смерті більше 4 год, але менше 19 год;

б) реакція не спостерігається – імовірний час настання смерті становить більше 4 год.

При порівнянні результатів власного дослідження з даними досліджень А. П. Белова та К. І. Хижнякової встановлено таке.

Використовувалися препарати: А. П. Белов (1964 р.) – 1 % розчин солянокислого пілокарпіну; К. І. Хижнякова (1973 р.) – 1 % розчин пілокарпіну; власне дослідження – 1 % розчини пілокарпіну гідрохлориду та 1 % розчин пілокарпіну. Рідина в усіх дослідженнях вводилася в передню камеру ока. Об'єм препарату становив: А. П. Белов – 2–3 краплі (приблизно 0,1–0,15 мл розчину); К. І. Хижнякова – декілька крапель, приблизно 0,2 см<sup>3</sup> (приблизно 0,2 мл); власне дослідження – 0,1 мл.

Температурні умови: дослідження А. П. Белова – температурні умови

перебування трупів до та під час проведення експерименту не вказані; дослідження К. І. Хижнякової – температура середовища, у якому перебували трупи, не вказана; власне дослідження – температура середовища, де знаходилися трупи, складала від +15 до +22 °С.

Строки позитивної зіничної реакції на дію пілокарпіну: за даними А. П. Белова реакція спостерігалася в усіх дослідженнях протягом 24 год після настання смерті та у двох випадків протягом 27 год після настання смерті, випадки негативної зіничної реакції на введення пілокарпіну протягом дослідженого періоду не наведено; за даними К. І. Хижнякової реакція спостерігалася протягом 24–36 год після настання смерті, негативна зінична реакція на введення пілокарпіну протягом дослідженого періоду не відмічалася; власне дослідження – протягом перших 4 год після настання смерті позитивна зінична реакція спостерігалася постійно, у строк 4–18 год після настання смерті позитивна зінична реакція спостерігалася лише в частині випадків, після 18 год з часу настання смерті зінична реакція не спостерігалась. Порівняльні дані часу початку реакції наведено в таблиці.

Таблиця

**Порівняльні дані часу початку зіничної реакції на дію пілокарпіну**

Давність настання смерті, год	За даними А. П. Белова	За даними К. І. Хижнякової, с	Власне дослідження, с
2–5	декілька секунд	3–5	«на годці» – 5 (04.30 – 05.00 год – 10–15)
до 10–14	декілька секунд	6–15	10–20
до 24	декілька секунд	20–30	15–36 (поодинокі випадки до 18 год)
понад 24	до 27 год два випадки невиразного звуження	120–180	–

Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено:

1. Протягом 18 год після настання смерті за умов перебування трупів при температурі навколишнього середовища від +15 до +22 °С спостерігаються випадки негативної зіничної реакції на дію пілокарпіну, що не відмічали інші дослідники. Випадки негативної реакції можуть спостерігатися лише після 4 год, що за відсутності реакції дозволяє стверджувати (при рівні значущості 0,05): імовірний час настання смерті становить більше 4 год.

Оскільки за власними дослідженнями позитивна зінична реакція спостерігалася лише протягом 18 год після настання смерті, вважаємо за мож-

ливе оцінювати наявність позитивної зіничної реакції як критерій того (при рівні значущості 0,05), що ймовірний час настання смерті становить менше 19 год.

2. За умов перебування трупів при температурі навколишнього середовища від +15 до +22 °С динаміка часу початку реакції залежно від давності настання смерті лише у перші години після настання смерті відповідає спостереженням А. П. Белова та частково збігається з даними К. І. Хижнякової. За нашими спостереженнями, найбільш показовою є динаміка реакції в перші 4–5 год після настання смерті, у подальшому відмічається менш стала залежність часу реакції від давності настання смерті. Динаміку зіничної реакції на дію пілокарпіну (при рівні значущості 0,05) доцільно оцінювати таким чином:

1) час початку реакції відмічається «на голці» або протягом до 10 с – імовірний час настання смерті менше 6,5 год;

2) час початку реакції складає 10–15 с – імовірний час настання смерті більше 3 год, але менше 8 год;

3) час початку реакції більше 15 с – імовірний час настання смерті більше 4 год, але менше 19 год.

### СРАНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ СУПРАВИТАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ЗРАЧКОВ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ПИЛОКАРПИНА

*Гуров А. М., Козаченко И. Н., Куценко С. В., Гладких Д. Б., Щербак В. В.*

*Проанализированы результаты исследований суправитальной зрачковой реакции на введение в переднюю камеру глаза 1 % раствора пилокарпина с целью установления давности наступления смерти по сравнению с данными ранее опубликованных научных работ.*

*Ключевые слова: давность наступления смерти, суправитальная реакция, пилокарпин.*

### COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESEARCH INTO SUPRAVITAL PUPIL REACTION ON PILOCARPINE

*Gurov O. M., Kozachenko I. M., Kutsenko S. V., Hladkyh D. B., Shcherbak V. V.*

*In the prescription of death coming diagnostics, supravital pupil reaction per instillation into anterior chamber of 1 % pilocarpine solution is used. From the analysis of the scientific literature in this field, it follows that the results of the previously conducted researches seem contradictory though recommended for forensic medics. There has been an experimental research carried out of cadavers that were kept at a temperature +15 – +22 °C. The dependence of time of the beginning of the reaction from the prescription of death coming has been confirmed. This dependence is of linear character. Its correspondence with the earlier published results can be seen during the first 5–6 hours after the time of death. There have been cases of negative pupillary reaction discovered, starting from 4 hours after the time of death, which have not been pointed out by other researchers.*

*Positive reaction could be seen during first 18 hours after the time of death. There has been an algorithm of assessment of positive and negative pupillary reaction developed for diagnosing prescription of death coming.*

*Key words: prescription of death coming, supravital reaction, pilocarpine.*

УДК 340.6:[616.5:616.74]-001-092.9 **В. О. Ольховський**, завідувач кафедри судової медицини, медичного правознавства Харківського національного медичного університету, доктор медичних наук, професор,  
**М. В. Губін**, доцент кафедри судової медицини, медичного правознавства Харківського національного медичного університету, кандидат медичних наук, доцент

## СУЧАСНИЙ СТАН СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТРАВМ ОРГАНІВ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ В ЖИВИХ ОСІБ

*Проведено ретроспективний контент-аналіз архівних судово-медичних матеріалів із визначення ступеня тяжкості тілесних ушкоджень, пов'язаних із травмами органів дихальної системи. Проаналізовано сучасний стан і проблемні питання судово-медичної діагностики цього виду травми. Визначено шляхи вдосконалення судово-медичної експертизи травм органів дихальної системи в живих осіб.*

*Ключові слова: травми дихальної системи, судово-медична діагностика, тілесні ушкодження.*

Обґрунтування діагностичних критеріїв і розроблення методик, технологій об'єктивного оцінювання різних видів травм та їх ускладнень при визначенні ступеня тяжкості тілесних ушкоджень на основі комплексного аналізування сучасних експертних, клінічних, інструментальних методів обстеження постраждалих останнім часом привертає все більше уваги дослідників у галузі судової медицини<sup>1</sup>. Такі дослідження є доцільними, оскільки вони дозволяють уникнути проблемних питань, забезпечують єдиний науково-методичний підхід при проведенні судово-медичних експертиз. Науковці зазначають, що, як свідчить судово-медична експертна практика, нерідко ті самі ушкодження інтерпретуються лікарями – судово-медичними експертами по-різному, з урахуванням ускладнень і без них, що

<sup>1</sup> Див.: Хабова З. С. Судебно-медицинская оценка тяжести вреда при изолированных травмах коленного сустава: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.03.05 «Судебная медицина» / З. С. Хабова. — М., 2013. — 29 с.; Клевно В. А. Экспертиза вреда здоровью. Психическое расстройство, заболевание наркоманией либо токсикоманией : науч.-практ. пособие / В. А. Клевно, А. А. Ткаченко. — М. : Норма : ИНФРА-М, 2013. — 176 с.